

中国尖音库蚊复合组生物分类学的研究： 雄蚊阳茎 DV/D 的数值分析

赵彤言 陆宝麟

(军事医学科学院微生物流行病学研究所, 北京 100071)

摘要 本文报道了我国23个不同地区的尖音库蚊复合组 (*Culex pipiens complex*) 雄蚊阳茎 DV/D 的数值分析结果。经过多元相关与回归分析发现, 雄蚊阳茎 DV/D 的比值与纬度、经度之间存在着负相关的关系, 并建立了 DV/D 与纬度的单元回归方程, 以及 DV/D 与纬度、经度之间的多元回归方程。根据 $DV/D = 0.5$ 为区分淡色库蚊和致倦库蚊的一般标准, 从回归方程中求得北纬 30° 左右为我国淡色库蚊和致倦库蚊地理分布的理论分界线。

关键词 尖音库蚊复合组 DV/D 的比值 数值分析

尖音库蚊复合组 (*Culex pipiens complex*) 属于库蚊属 (Genus *Culex*) 的库蚊亚属 (Subgenus *Culex*)。属于本复合组的有尖音库蚊指名亚种 (*Cx. pipiens pipiens* Linnaeus, 1758)、致倦库蚊 (*Cx. pipiens quinquefasciatus* Say, 1823 或称作 *Cx. quinquefasciatus* Say, 1823)、淡色库蚊 (*Cx. pipiens pallens* Coquillett, 1898) 和骚扰库蚊 (*Cx. pipiens molestus* Forskal, 1775) (Knight & Stone, 1977; Knight, 1978)。我国已知前三者的分布, 其中典型的尖音库蚊分布于新疆, 淡色库蚊分布于我国的北方地区, 致倦库蚊分布于南方地区。由于它包含着淋巴丝虫病和 LaCrosse 组等病毒的传播媒介, 以及居民区的常见蚊种, 即所谓“家蚊”, 因而一直受到人们的重视。国内外对它的分类鉴定, 曾作了不少研究 (Barr, 1976; Ishii, 1985, 1991; 陈汉彬等, 1983) 但对它的成员 (特别是我国的种类) 的分类地位、亲缘关系以及生化分类特征等缺乏充分研究。 DV/D 是指阳茎侧板一侧内叶和中叶的间距与阳茎两中叶末端间距的比值。雄蚊阳茎 DV/D 是本复合组重要的鉴别特征, 一般认为, $DV/D = 0.2$ 为尖音库蚊, $DV/D = 0.5$ 为致倦库蚊, 介于 $0.2-0.5$ 为中间型 (即淡色库蚊) (Jakob & Francy, 1984) 本文对我国尖音库蚊复合组 23 个地理株雄蚊阳茎 DV/D 与地理分布的关系进行了数值分析。

材 料 和 方 法

(一) 蚊虫标本 本研究中采用了 1989—1990 年间采自我国 12 个省(市) 23 个地点的尖音库蚊复合组成蚊标本 (见表 1), 每个地点观察测量 20 个标本。

(二) 标本制作和测量 参用本研究室的常规方法 (陆宝麟, 1982) 制作雄蚊尾器玻片标本。载玻片为 $0.8-1.0\text{mm}$ 厚, 盖玻片 0.17mm 厚。在 OLYMPUS 光学显微镜下测量

本文于 1992 年 2 月收到。

本研究中向超群、吴福林和沈建中等协助采集, 在此表示感谢。

DV (阳茎侧板一侧内叶和中叶的间距)、 D (阳茎两中叶末端间距), 计算 DV/D 的比值。

(三) 数值分析 采用 SYSTAT 软件进行下列分析。

1. 单元直线相关与回归分析：将标本采集地的纬度和经度作为自变量 X_1 和 X_2 , DV/D 作为因变量 Y , 分别进行 Y 与 X_1 , Y 与 X_2 的直线相关与回归分析, 分别描述纬度和经度的变化对 DV/D 的影响关系。

表 1 尖音库蚊复合组雄蚊阳茎 DV/D 比值

采集地	北 纬	东 经	平均值	标准差	最大值	最小值
霍 城	44.1	80.4	-0.084	0.048	-0.167	0.021
乌鲁木齐	43.8	87.6	0.080	0.054	0.167	-0.018
北 京	39.8	116.2	0.283	0.067	0.441	0.148
太 原	37.8	112.5	0.207	0.054	0.291	0.047
济 南	36.6	117.0	0.284	0.069	0.430	0.142
长 治	36.1	113.1	0.374	0.165	0.750	0.088
济 宁	35.4	116.5	0.320	0.073	0.471	0.188
运 城	35.0	110.9	0.323	0.107	0.583	0.179
徐 州	34.2	117.1	0.348	0.089	0.500	0.210
西 安	34.2	108.9	0.345	0.095	0.529	0.200
淮 北	33.9	116.7	0.296	0.137	0.728	0.096
盐 城	33.3	120.1	0.285	0.145	0.833	0.115
蚌 埠	32.9	117.3	0.353	0.135	0.602	0.192
扬 州	32.4	119.4	0.343	0.102	0.531	0.192
南 京	32.0	118.7	0.331	0.138	0.535	0.105
合 肥	31.8	117.3	0.350	0.100	0.614	0.229
成 都	30.6	104.1	0.778	0.125	0.974	0.500
杭 州	30.2	120.1	0.468	0.150	0.750	0.240
舟 山	30.1	122.2	0.602	0.116	0.827	0.387
贵 阳	26.6	106.7	0.801	0.156	1.104	0.444
广 州	23.1	113.2	0.859	0.175	1.318	0.677
思 茅	22.7	100.9	0.800	0.167	1.250	0.500
海 口	20.0	110.3	0.787	0.113	1.000	0.611

注：每个采集地观察测量 20 个标本。

2. 多元直线相关与回归分析：对 Y 与 X_1 、 X_2 进行多元直线相关与回归分析, 综合描述纬度和经度的变化对 DV/D 的影响关系。

结 果

我国 23 个不同地理位置采集到的尖音库蚊复合组雄蚊阳茎 DV/D 的平均值见表 1, 从表中可以发现分布在最北的霍城和乌鲁木齐的尖音库蚊 DV/D 的比值最小, 在 -0.167 至 0.167 之间, DV/D 的比值随着纬度的减小而增加。在广州、思茅等地采集的标本已有 DV/D 为 1.381 和 1.250 的个体出现。通过 23 个地区的四百多个标本比较, 单因素相关分析表明, DV/D 的比值与纬度之间存在负相关的关系 ($r = -0.822, P < 0.01$), DV/D 的比值与经度之间的相关性很小 ($r = 0.181, P < 0.01$), 多元相关分析表明, DV/D 与纬度、经度之间存在着负相关的关系 ($r = -0.826, P < 0.01$)。根据以上结果, 建立

了 DV/D 的比值 Y 与纬度 X_1 的直线回归方程 ($Y = -0.038X_1 + 1.650$), DV/D 的比值 Y 与经度 X_2 的直线回归方程 ($Y = 0.005X_2 + 0.125$, 仅作对比用), 以及 DV/D 的比值 Y 与纬度 X_1 、经度 X_2 的多元直线回归方程 ($Y = -0.039X_1 + 0.002X_2 + 1.958$)。

讨 论

(一) 陈汉彬等(1983)已发现尖音库蚊复合组雄蚊阳茎 DV/D 的比值随着地理纬度的不同而变化, 但未对其作定量的描述。国外也仅有对纬度与 DV/D 的比值进行单因素直线相关与回归的分析 (Ishii, 1985, 1991)。作者在本研究中, 不仅对纬度与 DV/D 的比值进行了单因素直线相关与回归分析, 而且还分析了经度对 DV/D 的比值变化的影响, 同时采用了多元线性相关与回归分析的方法, 探讨了纬度和经度对 DV/D 的综合影响, 并建立了多元回归方程, 在三维空间里描述尖音库蚊复合组 DV/D 的比值随地理位置的变化情况。这与一元回归方程相比提高了回归分析的精确性。再者由于本方程是根据 400 多个点(即 400 多个标本的测量值)而建立的, 有较高的代表性, 因此, 它可试用于推算某一地理位置尖音库蚊复合组雄蚊阳茎 DV/D 的理论值。

(二) 尖音库蚊复合组的三个成员在我国是异域性分布的, 按照阳茎形态分析, 在东部北纬 30° 左右, 西部北纬 34° (西安) 致倦库蚊与淡色库蚊存在着交叉分布(陈汉彬和陆宝麟, 1983)。以 $DV/D = 0.5$ 为致倦库蚊的数值标准 (Jakob & Francy, 1984), 从本文报告的 DV/D 的比值与纬度之间的回归方程中也推算出北纬 30° 左右是致倦库蚊和淡色库蚊分界线的理论值, 与阳茎形态分析结果相似, 反映出了致倦库蚊和淡色库蚊的地理分布特征。

参 考 文 献

- 陈汉彬、陆宝麟 1983 中国尖音库蚊复组的研究。贵阳医学院学报, 8(1): 1—12。
 陆宝麟 1982 中国重要医学动物鉴定手册。人民卫生出版社。
 黄正南 1981 医用多因素分析及计算机程序。湖南科学技术出版社。
 Barr, A.R. 1976 *Culex* Handbook of Genetics, Vol. 3. Edited by R.C. King. Plenum Pub. Corp.
 Ishii, T. 1985 The taxonomic status of "*Culex pipiens pallens*" Akaieka Newsl. 10(2): 18—36.
 Ishii, T. 1991 Integrated study on the *Culex pipiens* complex species diversion in the *Culex pipiens* complex. Akaieka Newsl 14(3):5—40.
 Jakob, W.L. & D.B. Francy 1984 Observation on the DV/D ratio of male genitalia of *Culex pipiens* complex mosquitoes in the United States. Mosq. Syst. 16(4): 282—5.
 Knight, K.L. & A. Stone 1977 A Catalog of the Mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae). 2nd edition. Thomas Say Foundation. Ent. Soc. Am.
 Knight, K.L. 1978 Supplement to a Catalog of the Mosquitoes of the World. Thomas Say Foundation.

**BIOSYSTEMATIC STUDIES ON THE *CULEX PIPPIENS*
COMPLEX OF CHINA: MATHEMATICAL ANALYSIS
OF DV/D RATIO OF MALE GENITALIA**

ZHAO TONG-YAN LU BAO-LIN

(*Institute of Microbiology & Epidemiology, Beijing 100071*)

This paper presents the results of mathematical analysis of DV/D ratio of male genitalia of *Culex pipiens* complex, including 23 geographical strains collected in China. Through mathematical analysis, particularly the multiple linear regression, the DV/D ratio showed a negative correlation with latitude and longitude of their locations, and the multiple regression equation of DV/D ratio between latitude and longitude were established. This equation can be used to conjecture the theoretical value of DV/D ratio of *Cx. pipiens* complex at a geographical position in China.

Key words *Culex pipiens* complex— DV/D ratio—mathematical analysis